



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **07153202 A**

(43) Date of publication of application: 16 . 06 . 95

(51) Int. Cl.

G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 20/18
G11B 7/24
G11B 27/10

(21) Application number: 05301665

(22) Date of filing: 01 . 12 . 93

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

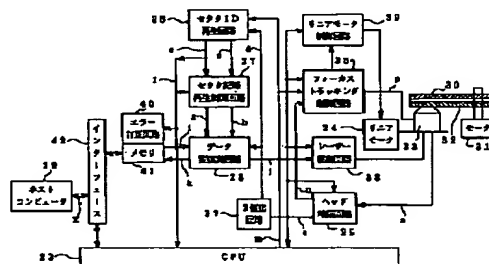
(72) Inventor: **TAKAGI YUJI**
SATO ISAO
KUMON YUJI

(54) OPTICAL DISK AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical disk and an information recording/reproducing device capable of increasing the recording density and also preventing the erroneous recognition of an ID signal due to the crosstalk between each track of a land part and a group part.

CONSTITUTION: The initial values of feedback registers for the CRC calculation of a sector ID reproducing circuit 26 are all made to 0 or all to 1 by a land group selecting signal (m) outputted from a CPU 23, with respect to the optical disk provided with the group recording track and the land recording track on the same surface. After that, the information of the optical disk is recorded and reproduced by the information recording/reproducing device which is constituted so as to make the CRC check for an address to reproduce the address.



COPYRIGHT: (C)1995,JPO

【特許請求の範囲】

【請求項1】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックはアドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記アドレス信号はアドレスとそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成され、前記CRCは、前記第1のトラックのCRCと前記第2のトラックのCRCとは異なる初期値からCRC演算したものであることを特徴とする光ディスク。

【請求項2】 スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックはアドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記アドレス信号はアドレスとそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成され、前記CRCは、前記第1のトラックのCRCと前記第2のトラックのCRCにそれぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算したものであることを特徴とする光ディスク。

【請求項3】 第1のトラックは、レーザ光の波長を λ としディスク基材の屈折率を n とした場合、その深さが $\lambda/(8 \cdot n)$ である請求項1または請求項2に記載の光ディスク。

【請求項4】 第1および第2のトラックは情報の記録再生単位であるセクタに分割され、アドレス信号はトラックアドレスおよびセクタアドレスが記録され、前記セクタにセクタ単位で情報を記録再生する請求項1から請求項3のいずれかに記載の光ディスク。

【請求項5】 スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングさせて前記第1または第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレスおよびそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成されたアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記

トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1あるいは第2のトラックを選択し当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記アドレス再生手段は、CRCチェックの際に前記トラック指定手段の出力に基づき前記第1のトラックと第2のトラックでCRC演算の初期値を変更してアドレス信号を読み出すことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項6】 スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングさせて前記第1または第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレスおよびそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成されたアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1あるいは第2のトラックを選択し当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記アドレス再生手段は、前記トラック指定手段の出力に基づき前記第1のトラックと第2のトラックでCRCにそれぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算した後にCRCチェックを行うことを特徴とする情報記録再生装置。

【請求項7】 トラック指定手段は、光ヘッドに対してトラッキング誤差信号の極性を反転することで、第1および第2のトラックへのトラッキングを切り換える請求項5または請求項6に記載の情報記録再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、トラックのランド部とグループ部に対して情報が記録再生される高密度の光ディスクと、この光ディスクに対して情報を記録再生する情報記録再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、大容量性で非接触の記録

再生ができ、媒体が可換できる高密度メモリである。代表的な光ディスクの性能は、レーザ波長830nm、レンズNA0.5の光ヘッドを用いて、130mmディスクで300~500MB/面、90mmディスクで128~250MB程度である。マルチメディア用途に向け、680nmの短波長レーザを使用した上記容量の2倍から4倍程度の高密度記録再生技術が研究されている。

【0003】図6は、連続サーボトラックフォーマットの従来例の平面図(上図)と断面図(下図)である。

【0004】図6の(a)は、従来の130mmあるいは90mm光ディスクに採用されている連続サーボトラックであり、透明な基材1に形成された深さ $\lambda/(8 \cdot n)$ (λ はレーザの波長、 n は基材1の屈折率である。以下、同じ)のグループ部2からなるトラックに挟まれたランド部3に、セクタ識別(ID)信号であるピット4とデータ信号が記録された記録マーク5が記録されたランド記録トラックフォーマットである。ID信号のピット4は、 $\lambda/(4 \cdot n)$ の位相深さの凹凸ピットである。

【0005】トラックピッチは、ほぼレーザ波長(λ)、レンズ開口(NA)として求めた λ/NA に選ばれる。この従来ディスクは、グループ部2とID信号のピット部4の間にランド部3を残すために、トラックピッチを1.3 μ m以下にすることがディスク成形工法から困難である。

【0006】図6の(b)は、単純な $\lambda/(8 \cdot n)$ の位相深さのグループ部6とランド部7でトラックを形成し、ID信号であるピット8とデータ信号が記録された記録マーク9が共にグループ6の内部に記録されるグループ記録トラックフォーマットの例である。グループ記録トラックは、単純なグループ部6からなるトラック構造であるから1 μ m以下のトラックピッチのディスクが容易に作れる。

【0007】図6の(c)は、深さがほぼ $\lambda/(8 \cdot n)$ のグループ部11の幅をトラックピッチの1/2にしたグループ記録トラックにおいて、ランド部10にも信号12を記録するランド・グループ記録の例である。このランド・グループ記録は、原理的に図6の(a)のランド記録の2倍の面記録密度が実現できる。

【0008】一般的に、狭トラックピッチ化には、隣接トラックに記録された信号のクロストーク、データ記録による隣接する両隣トラックの信号を消去するクロス消去、トラッキングサーボの安定性に課題がある。

【0009】トラッキングサーボの安定性については、図6(c)のランド・グループ記録に対応したランド記録トラック10では、トラックピッチが λ/NA の半分で、 $\lambda=830$ nm、 $NA=0.5$ とすると、信号を記録するトラックピッチが0.8 μ mであってもトラッキングサーボはグループ部またはランド部からなるトラ

ックピッチ1.6 μ mにトラッキングすればいいから、従来の3ビーム法やプッシュプル法でトラッキングを安定に行うことができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように記録されたランド・グループ記録であっても、トラックピッチをさらに狭くして記録密度を増大しようとした場合には、グループ部11のトラックとランド部10のトラックとの間のクロストークが問題になってくる。

【0011】つまり、レーザ波長 $\lambda=830$ nm、レンズ開口 $NA=0.5$ の光ヘッドを使用すると、クロストークは、トラックピッチ1.6 μ mで-30~-35dBとなり、トラックピッチ0.8 μ mでは-15~-20dBとなって、正常なID信号再生やデータ信号再生ができなくなるという問題点がある。

【0012】特に、ID信号へのクロストークの影響によるID信号の再生エラーや隣接トラックからのID信号の誤再生などの再生エラーによって、トラック検索時の目的トラックの確認を困難にし、未記録セクタへの記録においては隣接トラックからのID信号洩れがあっても、見かけ上、正常に再生されることから、誤ったセクタ位置にデータを記録するという問題点がある。

【0013】本発明は、上記問題点を解決して、記録密度を増大し、かつランド部とグループ部の各トラックの間のクロストークによるID信号の誤認識を防止できる光ディスクおよび情報記録再生装置を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックはアドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記アドレス信号はアドレスとそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成され、前記CRCは、前記第1のトラックのCRCと前記第2のトラックのCRCとは異なる初期値からCRC演算したものであることを特徴とする。

【0015】請求項2に記載の光ディスクは、スパイラル状の第1のトラックとスパイラル状の第2のトラックとからなる記録面を有し、前記第1および第2のトラックに対して情報が記録再生される光ディスクであって、前記第1のトラックはグループ状に形成され、前記第2のトラックは隣り合う前記第1のトラックの間にランド状に形成され、前記第1および第2のトラックはアドレス情報であるアドレス信号を記録し、前記アドレス信号

はアドレスとそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成され、前記CRCは、前記第1のトラックのCRCと前記第2のトラックのCRCにそれぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算したものであることを特徴とする。

【0016】請求項5に記載の情報記録再生装置は、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングさせて前記第1または第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレスおよびそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成されたアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1あるいは第2のトラックを選択し当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記アドレス再生手段は、CRCチェックの際に前記トラック指定手段の出力に基づき前記第1のトラックと第2のトラックでCRC演算の初期値を変更してアドレス信号を読み出すことを特徴とする。

【0017】請求項6に記載の情報記録再生装置は、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックを同一記録面に有する光ディスクの前記第1および第2のトラックに情報を記録再生する情報記録再生装置において、レーザ光を前記トラックに照射して信号を記録再生する光ヘッドと、前記第1あるいは第2のトラックへの情報を記録再生する当該トラックを選択するトラック指定手段と、前記光ヘッドからの光ビームを所定のトラックにフォーカスするフォーカス手段と、前記トラックにトラッキングさせて前記第1または第2のトラックを選択的にトラッキングするトラッキング手段と、トラックの検索のため前記光ヘッドを移動するトラック検索手段と、前記光ヘッドで再生した再生信号を増幅する信号再生手段と、前記第1および第2のトラックのアドレスおよびそのアドレスのエラー検出信号であるCRCから構成されたアドレス信号を読み出すアドレス再生手段と、前記トラック指定手段の出力に基づく前記アドレス再生手段の出力により第1

あるいは第2のトラックを選択し当該トラックあるいはセクタに対する情報の記録再生を起動するデータ記録再生制御手段と、前記データ記録再生制御手段の出力によって記録面の当該トラックあるいは当該セクタに対する情報の記録再生を行う情報記録再生手段とを備え、前記アドレス再生手段は、前記トラック指定手段の出力に基づき前記第1のトラックと第2のトラックでCRCにそれぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算した後にCRCチェックを行うことを特徴とする。

【0018】

【作用】請求項1の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックのアドレス信号には、CRC演算の初期値がそれぞれ異なるCRCがアドレスと共に記録される。

【0019】請求項2の構成によると、スパイラル状でグループ状の第1のトラックとスパイラル状でランド状の第2のトラックのアドレス信号には、第1のトラックのCRCと第2のトラックのCRCに、それぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算したCRCがアドレスと共に記録される。

【0020】請求項5または請求項6の構成によると、情報を記録する際には、トラック指定手段が、ホストコンピュータから送出されたライトコマンドに基づいて第1または第2のトラックのうちから選択した当該トラックに対応してランドグループ選択信号を出力し、このランドグループ選択信号に基づいて、トラッキング手段が光ヘッドから検出した検出信号に基づく出力を光ヘッドに印加するとともにトラック検索手段を駆動して光ヘッドを移動し、光ビームを当該トラックにトラッキングし、フォーカス手段が光ヘッドの光ビームを当該トラックにフォーカスする。

【0021】データ記録再生制御手段が、情報記録再生手段に対して、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段の出力に基づいて選択した当該トラックの当該セクタへの情報の記録を起動する。データ記録再生制御手段により起動された情報記録再生手段が、符号化された記録情報で変調した信号を光ヘッドに印加し、この光ヘッドにより光ディスクの当該トラックの当該セクタに記録情報に基づく変調信号を記録する。

【0022】情報を再生する際には、トラック指定手段が、ホストコンピュータから送出されたリードコマンドに基づいて第1または第2のトラックのうちから選択した当該トラックに対応してランドグループ選択信号を出力し、このランドグループ選択信号に基づいて、トラッキング手段が、光ヘッドから検出した検出信号に基づく出力を光ヘッドに印加するとともにトラック検索手段を駆動して光ヘッドを移動し、光ビームを当該トラックにトラッキングし、フォーカス手段が光ヘッドの光ビームを当該トラックにフォーカスする。

【0023】データ記録再生制御手段が、情報記録再生

10

20

30

40

50

手段に対して、トラック指定手段の出力とアドレス再生手段の出力に基づいて選択した当該トラックの当該セクタからの情報の再生を起動する。データ記録再生制御手段により起動された情報記録再生手段が、光ヘッドにより光ディスクの当該トラックの当該セクタから検出した情報を復調して再生する。

【0024】請求項5の構成によると、アドレス再生手段によるアドレス再生の際には、トラック指定手段の出力に基づいて、CRCチェック演算の初期値を変更することで、アドレスを再生する。

【0025】請求項6の構成によると、アドレス再生手段によるアドレス再生の際には、トラック指定手段の出力に基づいて、CRCに所定の信号を排他的論理和した後にCRCチェックを行うことで、アドレスを再生する。

【0026】

【実施例】以下、本発明の実施例の情報記録再生装置について、図面を参照しながら説明する。

【0027】図1は、本発明の第1の実施例におけるランド・グループ記録光ディスクのセクタフォーマット構成図である。図1において、(a)は、第1のトラックとしてのグループ記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ13は、セクタのアドレス信号を記録したセクタID部ID1と、データを記録するデータフィールドDFと、信号を記録しないギャップG1と、ディスク回転変動や各種時間変動を吸収するためのバッファ領域B1からなる。データフィールドDFは、クロック引き込みのための同期クロック領域VFO14、データの始まりを示すデータマークSYN15、ユーザデータおよびエラー訂正符号16からなる。

【0028】セクタID部ID1は、アドレスの先頭を示すアドレスマークAM、トラックアドレスTA、セクタアドレスSAと、エラー検出信号CRC1から構成される。エラー検出信号CRC1は、公知のCRCC (Cyclic Redundancy Check Code) で誤り検出符号化されており、初期値をすべて0にしたフィードバックレジスタにトラックアドレスTA、セクタアドレスSAを入力することで符号化している。

【0029】図1(b)は、第2のトラックとしてのランド記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ17は、セクタのアドレス信号を記録したセクタID部ID2、データを記録するデータフィールドDF、ギャップG2およびバッファ領域B2からなる。

【0030】セクタID部ID2は、アドレスの先頭を示すアドレスマークAM、トラックアドレスTA、セクタアドレスSAと、エラー検出信号CRC2から構成される。エラー検出信号CRC2は、公知のCRCC (Cyclic Redundancy Check Code) で誤り検出符号化されており、初期値をすべて1

にしたフィードバックレジスタにトラックアドレスTA、セクタアドレスSAを入力することで符号化している。

【0031】以上、セクタ13、17のCRC1、CRC2は、CRCを求める際のフィードバックレジスタの初期値が異なるため、クロストークの影響によってそれぞれのIDを誤認識することがなく正常に再生できる。例えば、ID1のアドレスを読もうとしている場合、このID1から媒体の欠陥等により全く信号が出てこないとする。この場合、隣のID2からの信号がクロストークによって再生されることがある。しかしながら、CRC演算の初期値がID1とID2では異なるために、まちがって再生したID2のアドレスはCRCエラーとなり、アドレスが誤認識されることはない。

【0032】図1では、ID部のアドレス信号を1個にしたが、信頼性向上のために2個以上複数記録しても同様な効果が期待できる。また、CRC1と、CRC2の初期値をオール0と、オール1にしたが、それぞれが異なるようにすれば、任意に設定しても同様の効果が期待できることは明かである。

【0033】図2は、本発明の第2の実施例におけるランド・グループ記録光ディスクのセクタフォーマット構成図である。図2において、(a)は、第1のトラックとしてのグループ記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ18は、セクタのアドレス信号を記録したセクタID部ID1と、データを記録するデータフィールドDFと、信号を記録しないギャップG1と、ディスク回転変動や各種時間変動を吸収するためのバッファ領域B1からなる。データフィールドDFは、クロック引き込みのための同期クロック領域VFO19、データの始まりを示すデータマークSYN20、ユーザデータおよびエラー訂正符号21からなる。

【0034】セクタID部ID1は、アドレスの先頭を示すアドレスマークAM、トラックアドレスTA、セクタアドレスSAと、エラー検出信号CRCから構成される。

【0035】エラー検出信号CRCは、公知のCRCC (Cyclic Redundancy Check Code) で誤り検出符号化されており、初期値をすべて0にしたフィードバックレジスタにトラックアドレスTA、セクタアドレスSAを入力することで符号化し、さらに求めたCRCの全ビットに対して、0を排他的論理和して、すなわち、求めたCRCをそのまま記録している。

【0036】図2(b)は、第2のトラックとしてのランド記録トラックのセクタフォーマットであり、セクタ22は、セクタのアドレス信号を記録したセクタID部ID2、データを記録するデータフィールドDF、ギャップG2、およびバッファ領域B2からなる。

【0037】セクタID部ID2は、アドレスの先頭を

示すアドレスマークAM、トラックアドレスTA、セクタアドレスSAと、エラー検出信号XCRCから構成される。エラー検出信号XCRCは、公知のCRC (Cyclic Redundancy Check Code) で誤り検出符号化されており、初期値をすべて0にしたフィードバックレジスタにトラックアドレスTA、セクタアドレスSAを入力することで符号化し、さらに求めたCRCの全ビットに対して、1を排他的論理和して、すなわち、1, 0を反転したものを記録している。

【0038】以上、セクタ18, 22のCRC, XCRCは、アドレスから算出したCRCに対して異なる信号を排他的論理和して記録しているため、クロストークの影響によってそれぞれのIDを誤認識することがなく正常に再生できる。例えば、ID1のアドレスを読もうとしている場合、このID1から媒体の欠陥等により全く信号が出てこないとする。この場合、隣のID2からの信号がクロストークによって再生されることがある。しかしながら、CRCに対して排他的論理和した信号がID1とID2では異なるために、まちがって再生したID2のアドレスはCRCエラーとなり、アドレスが誤認識されることはない。

【0039】図2では、ID部のアドレス信号を1個にしたが、信頼性向上のために2個以上複数記録しても同様な効果が期待できる。また、排他的論理和する信号をオール0と、オール1にしたが、それぞれが異なるようにすれば、任意に信号に設定しても同様の効果が期待できることは明かである。

【0040】また、上記の第1の実施例、第2の実施例で説明した光ディスクは通常、そのグループ記録トラックの深さが、 λ をレーザ光の波長とし、 n をディスク基材の屈折率とした場合に、 $\lambda / (8 \cdot n)$ になるように成形されている。

【0041】図3は、本発明の光ディスクに対して情報を記録再生する情報記録再生装置の一実施例の構成図である。以下の説明では、トラック指定手段をCPU23として、トラック検索手段をリニアモータ24として、信号再生手段をヘッド増幅回路25として、アドレス再生手段をセクタID再生回路26として、データ記録再生制御手段をセクタ記録再生制御回路27として、情報記録再生手段をデータ変復調回路28として説明する。

【0042】図5において、30はモータ31に装着され回転される光ディスク、32は光ディスク30の記録面、33は記録面32にレーザ光を集光照射する光ヘッド、24は光ヘッド33を移送して目的トラックを検索するトラック検索手段としてのリニアモータ(LM)、35は光ヘッド33の光ビームのフォーカス制御を行うフォーカス手段と、トラッキング制御およびトラックリトレースを行うトラッキング手段とで構成されたフォーカストラッキング制御回路、25は光ヘッド33の検出

信号aからトラッキング誤差信号nおよび再生信号cを増幅出力する信号再生手段としてのヘッド増幅回路、37は再生信号cを2値化する2値化回路、38は光ヘッド33の半導体レーザを駆動するレーザ駆動回路、39はリニアモータ24によって光ヘッド33を目的トラックにシークするリニアモータ制御回路、26は2値化回路37の出力dからセクタIDのトラックのセクタアドレスeおよびランドグループ識別信号qを出力するアドレス再生手段としてのセクタID再生回路、27はトラックセクタアドレスeとデータを記録再生するCPUデータバスfの目的セクタアドレスを一致比較し、当該セクタへのライトゲート信号gおよびリードゲート信号hを発生するデータ記録再生制御手段としてのセクタ記録再生制御回路、28は符号化データiを(2-7)RLLC (Run Length Limited Code)などでデジタル変調して変調信号jを出力し、2値化再生信号dを復調して復調データkを出力する情報記録再生手段としてのデータ変復調回路、40は記録データにエラー訂正符号を付加した符号化データiを生成し、復調データkのエラーを検出訂正するエラー訂正回路、41はデータを一時的に蓄えるメモリ、29はホストコンピュータ、42はホストコンピュータ29とSCSI (Small Computer System Interface) バスxで接続するインターフェースIF、23は情報記録再生装置全体の制御を行うトラック指定手段としてのマイクロコンピュータのCPUである。mは、CPU23から出力され、フォーカストラッキング制御回路35およびセクタID再生回路26に印加され、ランド記録トラックへの記録再生あるいはグループ記録トラックへの記録再生を選択するランドグループ選択信号である。

【0043】図4は、図1の第1の実施例に示した光ディスクからアドレスを再生するセクタID再生回路26の構成図である。43はフィードバックレジスタ、44, 45は排他的論理和ゲートであり、CRCの生成多項式によって決定される公知のCRCチェック回路である。46, 47はNANDゲート、48はインバータ、49はフィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかでCRCエラーチェックを判定する0検出回路、50は再生されたアドレスを一時記憶するレジスタである。

【0044】図5は、図2の第2の実施例に示した光ディスクからアドレスを再生するセクタID再生回路26の構成図である。43はフィードバックレジスタ、44, 45は排他的論理和ゲートであり、CRCの生成多項式によって決定される公知のCRCチェック回路である。52は排他的論理和ゲート、53はNORゲート、49はフィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかでCRCエラーチェックを判定する0検出回路、50は再生されたアドレスを一時記憶す

るレジスタである。

【0045】上記のように構成された光ディスクに情報を記録再生する光ディスク記録再生装置について、以下にその動作を説明する。

【0046】以下、データ記録動作について説明する。

【0047】ホストコンピュータ29はSCSIバスxにライトコマンドを送出し、CPU23はインターフェース42経由でこのコマンドを解釈し、目的トラックがランド記録トラックであるか、あるいはグルーブ記録トラックであるかに応じて、ランドグルーブ選択信号mを出力し、光ヘッド33を所定の記録トラックにフォーカストラッキングする。フォーカストラッキング制御回路35は、ランドグルーブ選択信号mによって、光ヘッド33からのトラッキング誤差信号nの信号極性を反転あるいは非反転として、アクチュエータ駆動信号pを光ヘッド33のトラッキングアクチュエータコイルに印加する。そして、リニアモータ制御回路39に目的トラックのシーク指令を出し、リニアモータ24を駆動し、目的トラックに光ヘッド33を移送する。

【0048】ホストコンピュータ29からの記録データは、一旦メモリ41に格納され、エラー訂正回路40は記録データに対してエラー訂正符号を付加した符号化データiを出力する。

【0049】CPU23は、セクタ記録再生制御回路27に記録セクタアドレスと記録指令をセットする。セクタ記録再生制御回路27は、前記記録セクタアドレスとセクタID再生回路26のセクタアドレスeとを比較し、アドレスの一致で所定のセクタを検出すると、ライトゲート信号gがデータ変復調回路28に印加される。

【0050】ライトゲート信号gは、データ変復調回路28を起動し、符号化データiを(2-7)RLLC変調し、変調信号jをレーザ駆動回路38に印加する。

【0051】光ヘッド33は、記録面32のセクタに変調信号jを記録する。以上のデータ記録を所定のセクタ数だけ繰り返す。

【0052】以下、データ読み出しについて説明する。

【0053】ホストコンピュータ29は、SCSIバスxにリードコマンドを送出すると、CPU23はインターフェース42経由でコマンドを解釈し、目的トラックがランド記録トラックであるか、あるいはグルーブ記録トラックかに応じて、ランドグルーブ選択信号mを出力し、光ヘッド33を所定の記録トラックにフォーカストラッキングする。フォーカストラッキング制御回路35は、ランドグルーブ選択信号mによって、光ヘッド33からのトラッキング誤差信号nの信号極性を反転あるいは非反転として、アクチュエータ駆動信号pを光ヘッド33のトラッキングアクチュエータコイルに印加する。そして、リニアモータ制御回路39に目的トラックのシーク指令を出し、リニアモータ24を駆動し、目的トラックに光ヘッド33を移送する。

【0054】CPU23はセクタ記録再生制御回路27に読み出しセクタアドレスと読み出し指令をセットする。セクタ記録再生制御回路27は、前記読み出しセクタアドレスとセクタID再生回路26のセクタアドレスeとを比較し、アドレスの一致でセクタ記録再生制御回路27が所定のセクタを検出するとリードゲート信号hがデータ変復調回路28に印加される。

【0055】データ変復調回路28は、リードゲート信号hで起動され、光ヘッド33により記録面32から検出した検出信号dを復調して再生した再生データkをメモリ41に格納する。

【0056】メモリ41に格納された再生データは、エラー訂正回路40でそれぞれエラー検出訂正が行われ、再度、メモリ41に記憶される。エラー訂正された再生データは、インターフェース42経由でホストコンピュータ29に転送される。以上のデータ読み出し動作を所定のセクタ数だけ繰り返す。

【0057】セクタID再生回路26の動作を、適用される本発明の光ディスクの実施例と対比して以下に詳しく説明する。

【0058】第1の実施例の光ディスク(図1)に対しては、セクタID再生回路26は、図4に示す構成のものが適用される。図1において、光ディスクは、グルーブ記録トラックとランド記録トラックのID部のCRC1とCRC2は、フィードバックレジスタの初期値を異ならせたものが記録されている。CRC1は初期値をオール0、CRC2は初期値をオール1としている。

【0059】図4において、例えば、グルーブ記録トラックにアクセスする場合、ランドグルーブ選択信号mはHighレベルになっており、NANDゲート47とインバータ48に印加されている。次に、アドレスマーク検出によって印加されるタイミング信号54がNANDゲート46、47に印加される。NANDゲート47からタイミング信号のタイミングでLowレベルの信号がフィードバックレジスタ43のクリア端子CLRに印加され、フィードバックレジスタ43のすべての出力が0に初期化される。

【0060】次に、2値化再生信号dが、レジスタ50、および排他的論理和ゲート44を介してフィードバックレジスタ43にトラックアドレスTA、セクタアドレスSA、CRC1の順に順次入力される。CRC1の最終ビットがフィードバックレジスタ43に入力された時に、0検出回路49は、フィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかの判定を行う。すべてが0の場合、セクタアドレスeとして、レジスタ50からトラックアドレスTA、セクタアドレスSAが送出される。

【0061】2値化再生信号dに1ビットでも誤りがあった場合、あるいはクロストークによってランド記録トラックのアドレスとCRC2が2値化再生信号dに再生

された場合には、フィードバックレジスタ43の出力51はすべて0にはならず、0検出回路49によって、アドレスNGと判定され、アドレスの誤検出が防止される。

【0062】また、逆に、ランド記録トラックにアクセスする場合、ランドグループ選択信号mはLowレベルになっており、NANDゲート47とインバータ48に印加されている。次に、アドレスマーク検出によって印加されるタイミング信号54がNANDゲート46、47に印加される。NANDゲート46からタイミング信号のタイミングでLowレベルの信号がフィードバックレジスタ43のプリセット端子PRに印加され、フィードバックレジスタ43のすべての出力が1に初期化される。

【0063】次に、2値化再生信号dが、レジスタ50、および排他的論理和ゲート44を介してフィードバックレジスタ43にトラックアドレスTA、セクタアドレスSA、CRC2の順に順次入力される。CRC2の最終ビットがフィードバックレジスタ43に入力された時に、0検出回路49は、フィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかの判定を行う。すべてが0の場合、セクタアドレスeとして、レジスタ50からトラックアドレスTA、セクタアドレスSAが送出される。

【0064】2値化再生信号dに1ビットでも誤りがあった場合、あるいはクロストークによってグループ記録トラックのアドレスとCRC1が2値化再生信号dに再生された場合には、フィードバックレジスタ43の出力51はすべて0にはならず、0検出回路49によって、アドレスNGと判定され、アドレスの誤検出が防止される。

【0065】なお、図4においては、アドレスマークAM検出、および、タイミング信号発生回路は省略している。

【0066】第2の実施例の光ディスク（図2）に対しては、セクタID再生回路26は、図5に示す構成のものが適用される。

【0067】図2において、光ディスクは、グループ記録トラックとランド記録トラックのID部のCRCとXCRCは、トラックアドレスTAとセクタアドレスSAから演算したものに、それぞれ異なる所定の信号を排他的論理和加算したものが記録されている。CRCはオール0、XCRCはオール1をそれぞれ排他的論理和加算している。

【0068】図5において、例えば、グループ記録トラックにアクセスする場合、ランドグループ選択信号mはHighレベルになっており、NORゲート53に印加されている。次に、アドレスマーク検出からCRCの再生タイミングに合わせてLowレベルになるCRCタイミング信号55がNORゲート53に印加される。NO

Rゲート53からの出力56はこの場合、常時Lowレベルになり、排他的論理和ゲート52に印加される。

【0069】一方、アドレスマーク検出のタイミングで、タイミング信号57がLowレベルでフィードバックレジスタ43のクリア端子CLRに印加され、フィードバックレジスタ43のすべての出力51が0に初期化される。

【0070】次に、2値化再生信号dが、レジスタ50、および排他的論理和ゲート52、44を介してフィードバックレジスタ43にトラックアドレスTA、セクタアドレスSA、CRCの順に順次入力される。NORゲート53からの出力56はLowレベルであるので、トラックアドレスTA、セクタアドレスSA、CRCはそのまま排他的論理和ゲート44に入力される。CRCの最終ビットがフィードバックレジスタ43に入力された時に、0検出回路49は、フィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかの判定を行う。すべてが0の場合、セクタアドレスeとして、レジスタ50からトラックアドレスTA、セクタアドレスSAが送出される。

【0071】2値化再生信号dに1ビットでも誤りがあった場合、あるいはクロストークによってランド記録トラックのアドレスとXCRCが2値化再生信号dに再生された場合には、フィードバックレジスタ43の出力51はすべて0にはならず、0検出回路49によって、アドレスNGと判定され、アドレスの誤検出が防止される。

【0072】また、逆に、ランド記録トラックにアクセスする場合、ランドグループ選択信号mはLowレベルになっており、NORゲート53に印加されている。次に、アドレスマーク検出からXCRCの再生タイミングに合わせてLowレベルになるCRCタイミング信号55がNORゲート53に印加される。NORゲート53からの出力56はこの場合、XCRCのタイミングでHighレベルになり、排他的論理和ゲート52に印加される。

【0073】一方、アドレスマーク検出のタイミングで、タイミング信号57がLowレベルでフィードバックレジスタ43のクリア端子CLRに印加され、フィードバックレジスタ43のすべての出力51が0に初期化される。

【0074】次に、2値化再生信号dが、レジスタ50、および排他的論理和ゲート52、44を介してフィードバックレジスタ43にトラックアドレスTA、セクタアドレスSA、XCRCの順に順次入力される。NORゲート53からの出力56はXCRCのタイミングでHighレベルになるので、トラックアドレスTA、セクタアドレスSAはそのまま、XCRCは反転されて排他的論理和ゲート44に入力される。XCRCの最終ビットがフィードバックレジスタ43に入力された時

に、0検出回路49は、フィードバックレジスタ43の出力51がすべて0であるかどうかの判定を行う。すべてが0の場合、セクタアドレスeとして、レジスタ50からトラックアドレスTA、セクタアドレスSAが送出される。

【0075】2値化再生信号dに1ビットでも誤りがあった場合、あるいはクロストークによってグループ記録トラックのアドレスとCRCが2値化再生信号dに再生された場合には、フィードバックレジスタ43の出力51はすべて0にはならず、0検出回路49によって、アドレスNGと判定され、アドレスの誤検出が防止される。

【0076】なお、図5においては、アドレスマークAM検出、および、タイミング信号発生回路は省略している。

【0077】以上の構成によれば、ランド・グループ記録において、従来に比べて光ディスクへの記録密度を増大した上で、ランドとグループで、IDのCRCの構成を異なるよう構成することで、従来に比べて隣り合うランド記録トラックとグループ記録トラック間のクロストークの影響から誤ったアドレス検出を行うことのないID信号の読み出しができる。

【0078】上記の光ディスクの第1、第2の実施例は、本発明の目的を達成するために、これらを組み合わせて実施してもよい。

【0079】

【発明の効果】請求項1の構成の発明によれば、第1のトラックと第2のトラックのIDには、CRC演算の初期値を異ならせて求めたCRCを記録したので、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号の誤検出が防止できる。

【0080】請求項2の構成の発明によれば、第1のトラックと第2のトラックのIDには、それぞれ異なる信号を排他的論理和加算したCRCを記録したので、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号の誤検出が防止できる。

【0081】請求項5の構成の発明によれば、光ディスクに対して情報を記録再生する際には、アドレス再生手*

*段が、トラック指定手段の出力に基づいてCRCチェックの初期値を変更することで、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号の誤検出をすることなく、情報の記録再生ができる。

【0082】請求項6の構成の発明によれば、光ディスクに対して情報を記録再生する際には、アドレス再生手段が、トラック指定手段の出力に基づいてCRC部に所定の信号を排他的論理和加算した後にCRCチェックを行うことで、第1および第2のトラックの間のクロストークによるID信号の誤検出をすることなく、情報の記録再生ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の光ディスクのセクタフォーマット図である。

【図2】本発明の第2の実施例の光ディスクのセクタフォーマット図である。

【図3】本発明の光ディスクに適用される情報記録再生装置の一実施例の構成図である。

【図4】同実施例のセクタID再生回路部分の一実施例の構成図である。

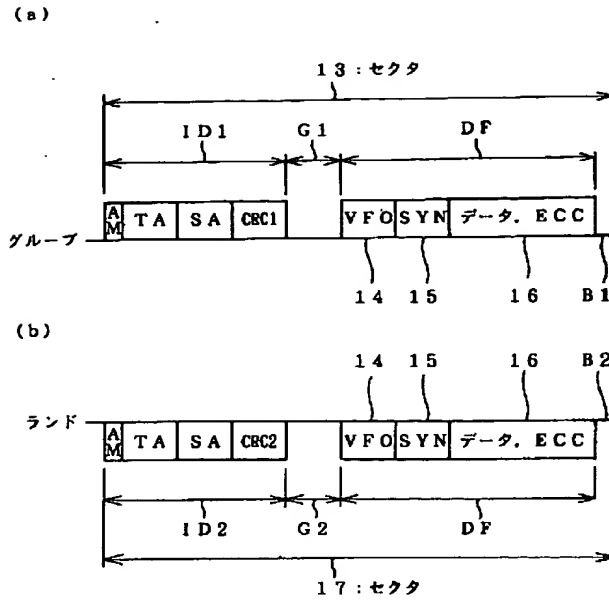
【図5】同実施例のセクタID再生回路部分の別の実施例の構成図である。

【図6】従来例の光ディスクの情報記録の説明図である。

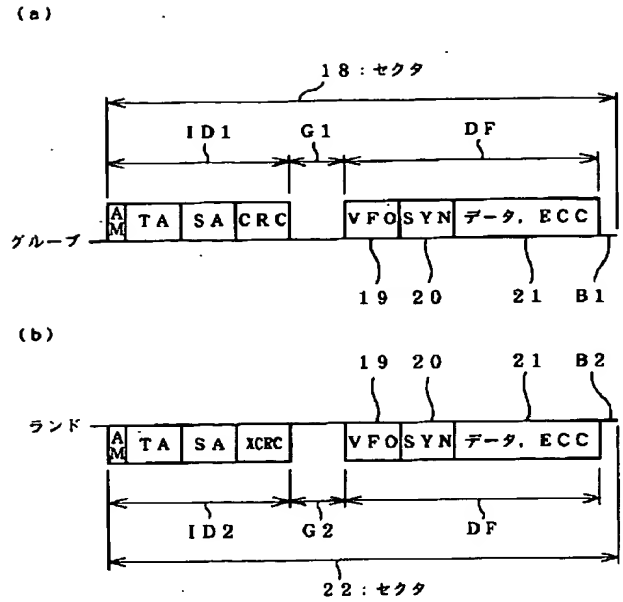
【符号の説明】

ID1…グループ記録トラック（第1のトラック）のID
ID2…ランド記録トラック（第2のトラック）のID
23…CPU（トラック指定手段）
24…リニアモータ（トラック検索手段）
25…ヘッド増幅回路（信号再生手段）
26…セクタID再生回路（アドレス再生手段）
27…セクタ記録再生制御回路（データ記録再生制御手段）
28…データ変復調回路（情報記録再生手段）
35…フォーカストラッキング制御回路
43…フィードバックレジスタ

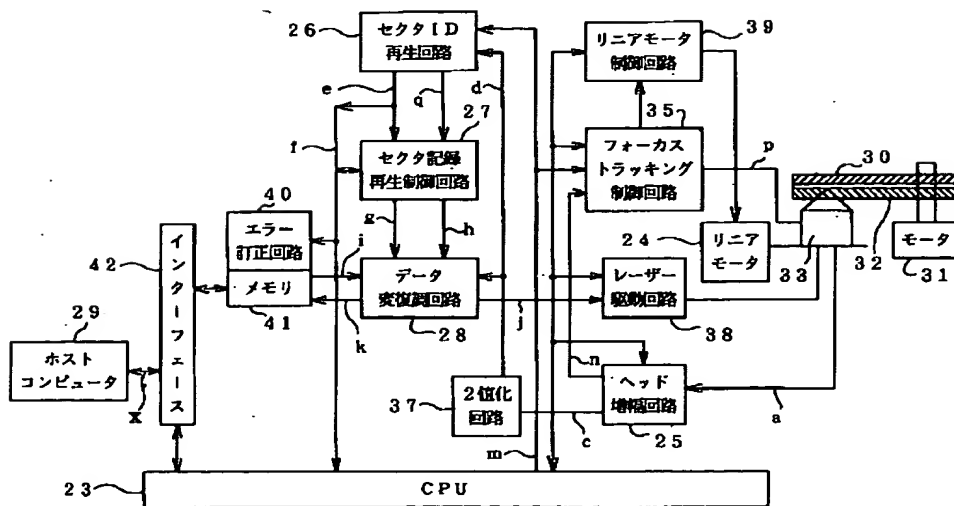
【図1】



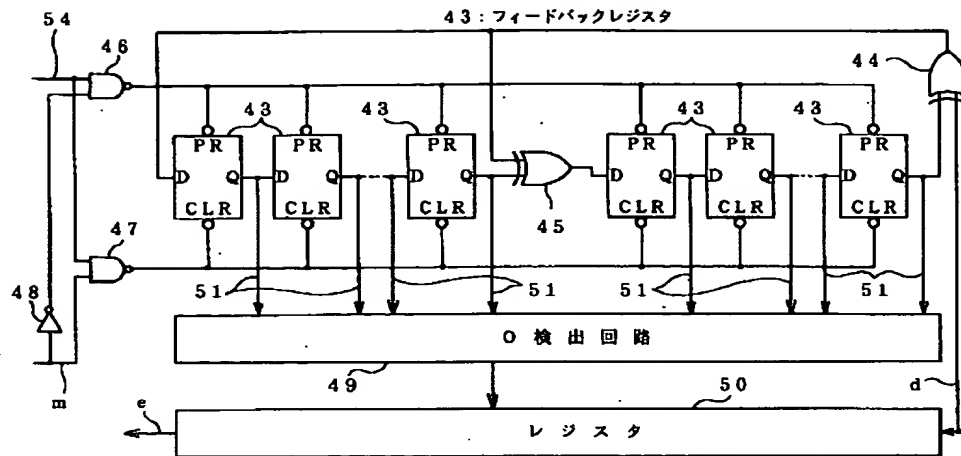
【図2】



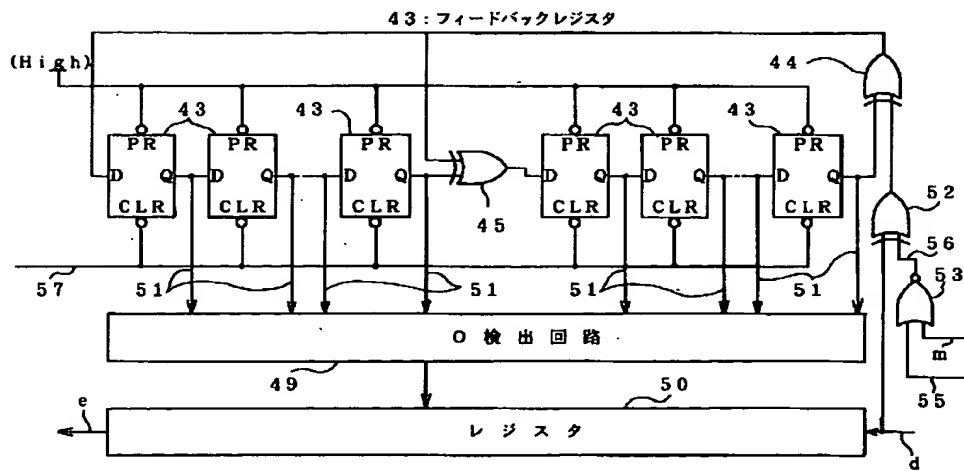
【図3】



【図4】



【図5】



【図 6】

